

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-209968

(43)Date of publication of application : 31.07.1992

(51)Int.Cl.

F02P 3/00
F02P 15/00
H01T 15/00

(21)Application number : 02-400616

(71)Applicant : NGK SPARK PLUG CO LTD

(22)Date of filing : 06.12.1990

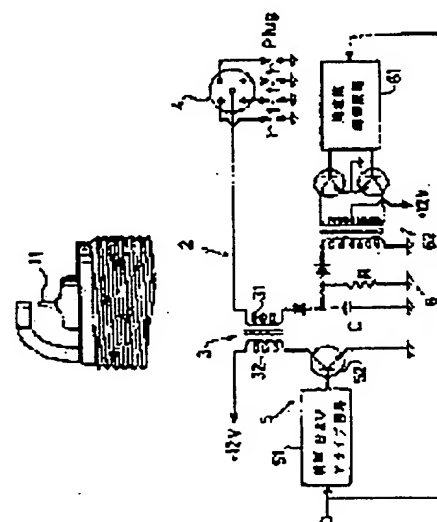
(72)Inventor : OSHIMA TAKAFUMI
NISHIO KANEMITSU

(54) IGNITION DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce quenching action of a flame nucleus so as to improve ignitability by providing a secondary voltage control circuit, which places duration time of an induction component of a spark discharge and spark energy in a specific condition, while specifying a diameter in a point end part of a center electrode of a spark plug.

CONSTITUTION: In this spark plug 1, a firing part, which is a point end of a center electrode 11, is made of platinum alloy or iridium to provide 0.3 to 0.6mm diameter. An ignition circuit 2 is constituted of an ignition coil 3, distributor 4, switching circuit 5 and a secondary voltage control circuit 6. Here, the secondary voltage control circuit 6 is constituted such that duration time of an induction component of a spark discharge is 1.0msec or less and 0.2msec or more with spark energy 20millijoule or less and 5.0millijoule or more, when an engine speed is 1000rpm or less, to reduce the spark energy while shortening the duration time according to increasing the engine speed further with generated voltage by the ignition coil maintainable.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-209968

(43) 公開日 平成4年(1992)7月31日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 2 P 3/00		G 8923-3G		
15/00	3 0 2	E 8923-3G		
H 0 1 T 15/00		C 8021-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平2-400616
 (22) 出願日 平成2年(1990)12月6日

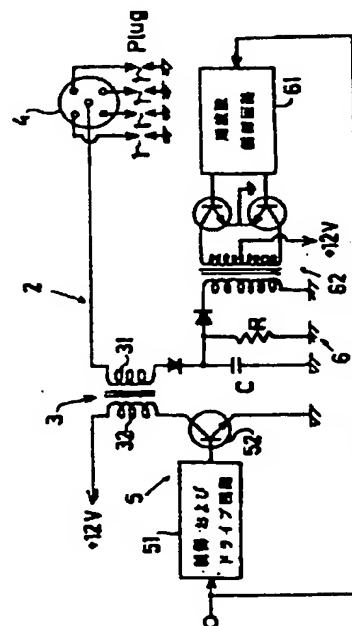
(71) 出願人 000004547
 日本特殊陶業株式会社
 愛知県名古屋市瑞穂区高辻町14番18号
 (72) 発明者 大島 崇文
 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
 陶業株式会社内
 (72) 発明者 西尾 兼光
 名古屋市瑞穂区高辻町14番18号 日本特殊
 陶業株式会社内
 (74) 代理人 弁理士 石黒 健二

(54) 【発明の名称】 内燃機関の点火装置

(57) 【要約】

【目的】 スパークプラグの中心電極の直径を0.6mm以下にし、要求電圧の低下、着火性の向上および耐久性の向上を達成すること。

【構成】 中心電極の先端部の直径が0.6mm以下、0.3mm以上のスパークプラグ1と、エンジン回転速度が1,000rpm以下のとき火花放電の誘導成分の持続時間が1.0msec以下、0.2msec以上、火花エネルギーが20ミリジュール以下、5.0ミリジュール以上であって、エンジン回転速度の増加に伴い、前記持続時間を短縮するとともに前記火花エネルギーを低減させ、かつ点火コイルによる発生電圧は維持する点火コイル3の二次電圧制御回路2とを備えた内燃機関の点火装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 中心電極の先端部の直径が0.6mm以下、0.3mm以上のスパークプラグと、エンジン回転速度が1,000rpm以下のとき火花放電の誘導成分の持続時間が1.0msec以下、0.2msec以上、火花エネルギーが20ミリジュール以下、5.0ミリジュール以上であって、エンジン回転速度の増加に伴い、前記持続時間を短縮するとともに前記火花エネルギーを低減させ、かつ点火コイルによる発生電圧は維持する点火コイルの二次電圧制御回路とを備えた内燃機関の点火装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、着火性の向上、要求電圧低減およびスパークプラグの耐久性の向上を図った内燃機関の点火装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の点火装置は、スパークプラグの太い中心電極径用（直径2.5mm～3.0mm）に設計されており、中心電極により、火炎核の成長に必要な熱エネルギーが吸収されてしまう消炎作用対策として、点火エネルギーを強くすることを主体に開発がなされていた。

【0003】 スパークプラグの要求電圧の低下を実現すると同時に着火性能を向上させるには、中心電極の発火部の径を細くすれば良いことは周知であり、このため白金などの貴金属製で小径（直径0.8mm以上）の中心電極を備えたスパークプラグが開発されている。

【0004】 また、スパークプラグの火花放電の内、容量放電による1万ボルト以上の放電火花（極めて短時間で着火にあまり寄与しない）に続く、500～600ボルトの誘導放電（通常2～3msecで着火に寄与する）の電圧をレベルアップするため、たとえば2,000rpm以下のエンジンの低速回転時にのみ点火コイルの二次側回路に1,000～2,000ボルトの電圧を印加した点火装置も提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、さらに着火性の向上と要求電圧の低下を図るため、中心電極を0.6mm以下とすると、従来の強点火エネルギーの電源をそのまま用いた場合、白金など耐熱性に優れた材料を用いても、細い電極の消耗を促進させる作用が大きすぎて、たとえば10万km以上のメンテナンスフリーを保障することは到底困難である。

【0006】 この発明の目的は、従来、直径0.8mm程度までが限度であった細い中心電極よりさらに細い直径を0.6mm以下の中心電極を使用し、要求電圧の低下とともに着火性の向上を図った点火装置において、着火性の低下を招くことなく耐久性の向上が達成できるようにした内燃機関の点火装置の提供にある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的達成のため、こ

の発明の点火装置は、中心電極の先端部の直径が0.6mm以下、0.3mm以上のスパークプラグと、エンジン回転速度が1,000rpm以下のとき火花放電の誘導成分の持続時間が1.0msec以下、0.1msec以上、火花エネルギーが20ミリジュール以下、5.0ミリジュール以上であって、エンジン回転速度の増加に伴い、前記持続時間を短縮するとともに前記火花エネルギーを低減させ、かつ点火コイルによる発生電圧は維持する点火コイルの二次電圧制御回路とを備える構成を作用した。

10 【0008】

【作用および発明の効果】 直径0.6mm以下の細い電極を採用することで、確実な着火に必要な要求電圧を低下させるとともに、中心電極の面積が小さくなることで、火炎核の消炎作用が低減し着火性が向上する。

【0009】 これにより、エンジンの全回転域でスパークプラグの要求電圧と着火に必要なエネルギーとを低下させることができる。これとともに、点火コイルの二次回路に、主に火花放電の誘導成分をレベルアップさせる高電圧を印加して、エンジンの1,000rpm以下の低回転速度時の着火性を増大させ、かつ火花による中心電極の消耗防止対策として、確実な着火のためには過剰で、主に電極の火花による消耗にしか寄与しない余分なエネルギー（誘導放電の過剰な持続）を、主にエンジンの1,000rpm以上の高速回転域で制御する。

【0010】 すなわち、0.6mm以下の細い径の貴金属製中心電極を備えたスパークプラグを用いて、その細い径に見合った必要最小限の点火エネルギーをスパークプラグに供給する。これと同時に、点火コイルの二次側回路に、二次電圧を最大1,000ボルト程度昇圧させて誘導放電成分の火花エネルギーを増大させ、かつエンジン回転速度に応じて二次回路の電圧のレベルアップ分を少なくし、前記火花エネルギーの増大分を少なくする回路を組み込む。これにより着火性能の増大ができるとともに、中心電極の消耗が少なくなり、スパークプラグの寿命が大幅に長くなる。

【0011】

【実施例】 この発明を図に示す実施例とともに説明する。

【0012】 図1は、内燃機関の点火装置を示し、1はスパークプラグ、2は該スパークプラグに高電圧を供給する点火回路である。

【0013】 スパークプラグ1は、図2に示すごとく、中心電極11はその先端である発火部が、白金合金または、イリジウムまたはイリジウム合金製であり、直径が0.3～0.6mmとなっている。また12はニッケル合金から成る接地電極でその先端13が約1.0mmの先細に形成されている。14は前記中心電極が配設された絶縁体、15は前記絶縁体を保持するとともに環状端面16に前記接地電極が接合されてなる。

【0014】 点火回路2は、点火コイル3、点火コイル

の二次側コイル31とスパークプラグ1との間に介装されたディストリビュータ4、一次側コイル32のスイッチング回路(イグナイタ)5、および点火コイルの二次電圧制御回路6からなる。

【0015】イグナイタ5は、エンジンのクランク角センサ21の出力を入力するドライブ回路51と、前記点火コイルの一次側回路に挿入され、該ドライブ回路の出力を入力信号とするパワースwitching素子52とからなり、エンジン回転速度に応じた点火進角となるよう、一次電流を断続する。

【0016】二次電圧制御回路6は、点火コイルの二次側回路に挿入されたコンデンサCおよび該コンデンサと並列に挿入された抵抗Rと、このコンデンサCへの充電電圧(A点の電圧)を調整する周波数制御回路61およびDC-DCコンバータ62からなり、A点の電圧を図3に示す直線Lまたは階段状の折れ線Nのように、エンジン回転速度の増大に伴って低下させる。

【0017】これにより、点火コイル3の発生電圧(二次電圧)を低下させることなく、スパークプラグ1に印加される二次電圧およびコンデンサCの充電電荷を低下させる。よってスパークプラグで発生する火花エネルギーもエンジン回転速度の増大にともなって低下する。

【0018】上記において、スパークプラグの中心電極を0.6mm以下、0.3mm以上、エンジン回転速度が1,000rpm以下のとき火花放電の誘導成分の持続時間が1.0msec以上、火花エネルギーが20ミリジュール以下、5.0ミリジュール以上としたのはつぎの理由による。

【0019】図4のグラフに、空燃比16.0における中心電極径、火花放電間隙の寸法、および点火に必要な最小火花エネルギーを示す。また図5のグラフに火花エネルギーと中心電極の火花による消耗性との関係を示す。さらに図6にエンジン回転速度と確実な着火に必要な最小の誘導放電による火花持続時間の関係を示す。

【0020】これらの特性グラフから、つぎのことが判明する。

【0021】ア)火花放電間隙を実用的な1.0mm以上としたとき、中心電極の直径が0.6mm以下であると、誘導放電による火花エネルギーが20ミリジュール以下

でも確実な着火が可能である。また直径が0.3mmなら10ミリジュール以下でもよいが、5ミリジュール以上は必要である。

【0022】イ)火花エネルギーが20ミリジュール以下で運転すると、電極が0.1mm消耗するまでに、中心電極が直径0.6mmでほぼ90億回のスパーク、直径が0.3mmでほぼ10億回のスパークが可能である。通常のスパープラグでも10億回のスパークは必要とされるため、中心電極の直径の下限を0.3mmとした。また90億回のスパークが可能であれば、自動車の10万km走行程度のメンテナンスフリー可能となる。

【0023】ウ)確実な着火に必要な誘導放電による火花持続時間は、エンジンが1,000rpm以下で1.0msecであり、回転速度の増大につれて漸次短縮して行く。ただし5,000rpm以上でも0.2msec程度は必要である。よって誘導放電による火花持続時間は、できるだけ図6に示す特性曲線に近づくよう制御することが、スパークプラグの耐久性の観点から望ましい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内燃機関の点火装置の概略回路図である。

【図2】スパークプラグの側面図である。

【図3】点火コイルの二次回路に印加する電圧の特性を示すグラフである。

【図4】中心電極径、火花放電間隙の寸法、および点火に必要な最小火花エネルギーの特性曲線を示すグラフである。

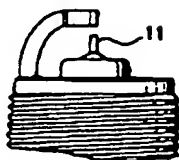
【図5】火花エネルギーと、中心電極の火花による消耗性との関係を示すグラフである。

【図6】エンジン回転速度と最小の誘導放電による火花持続時間の関係を示すグラフである。

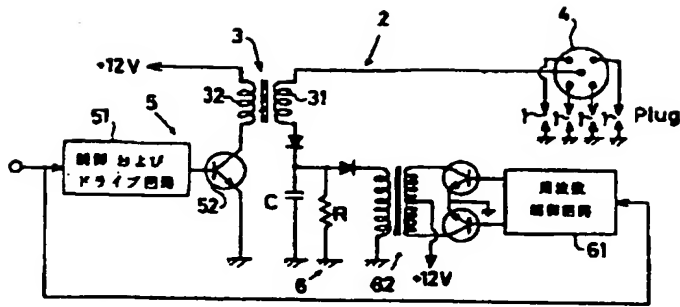
【符号の説明】

- 1 スパークプラグ
- 2 点火回路
- 3 点火コイル
- 4 ディストリビュータ
- 5 イグナイタ
- 6 二次電圧制御回路

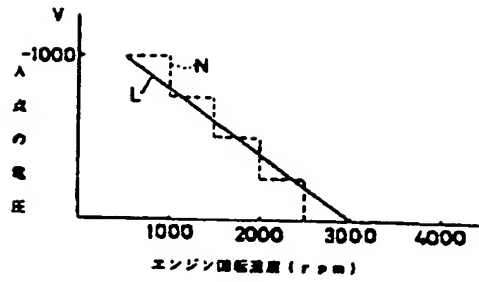
【図2】



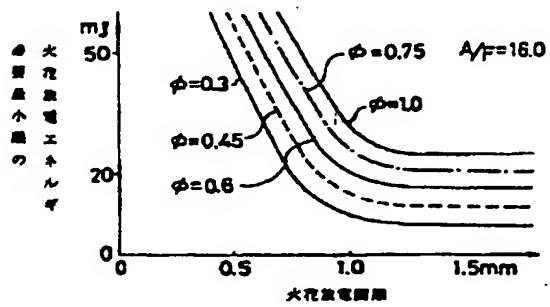
【図1】



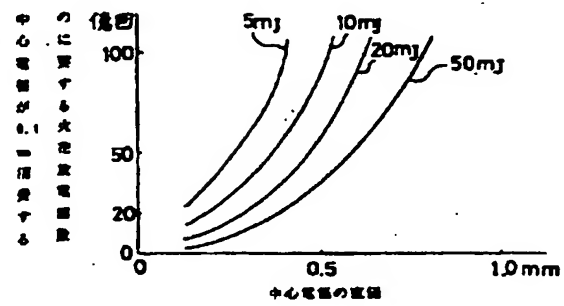
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

